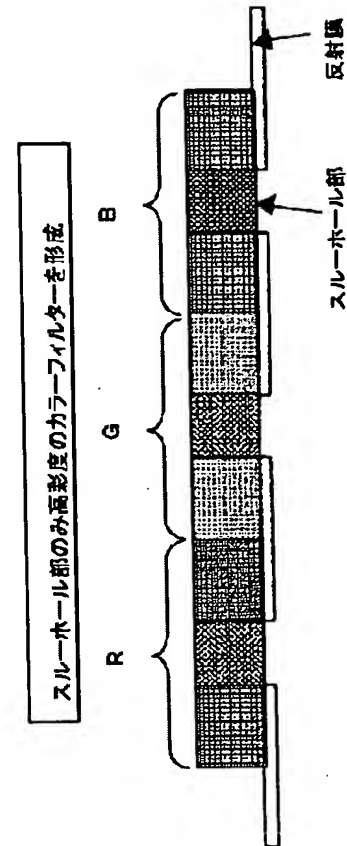


EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002122859
PUBLICATION DATE : 26-04-02
APPLICATION DATE : 18-10-00
APPLICATION NUMBER : 2000317519
APPLICANT : SHARP CORP;
INVENTOR : MATSUSHITA TOMOHISA;
INT.CL. : G02F 1/1335 G02B 5/20 G09F 9/30
TITLE : SEMITRANSMISSIVE COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the display chroma in a transmissive display of a semitransmissive color liquid crystal display device while maintaining the brightness and contrast in the reflective display.

SOLUTION: A reflection region and a transmission region are clearly divided inside a pixel region forming a display unit. Heightening of chroma in the transmission region is attained by making the transmittance of a color filter formed in a position corresponding to the transmission region lower than the transmittance of a color filter formed in a position corresponding to the reflection region.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-122859

(P2002-122859A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002. 4. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	G 0 2 F 1/1335	5 0 5 2 H 0 4 8
	5 2 0		5 2 0 2 H 0 9 1
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/30	3 4 9	G 0 9 F 9/30	3 4 9 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-317519 (P2000-317519)

(22) 出願日 平成12年10月18日 (2000. 10. 18)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 松下 友久

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74) 代理人 100102277

弁理士 佐々木 晴康 (外 2 名)

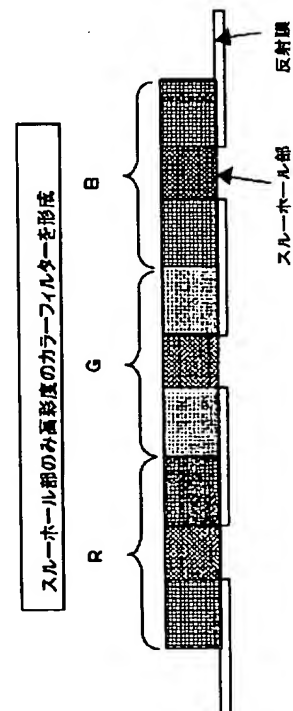
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半透過型カラー液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 半透過型カラー液晶表示装置の反射表示時の明るさとコントラストを維持したまま透過表示時の表示色彩度を向上させる。

【解決手段】 表示の単位となる1画素領域内に反射領域部と透過領域部を明確に区分し、反射領域部に対応した位置に形成されたカラーフィルタの透過率よりも、透過領域部に対応した位置に形成されたカラーフィルタの透過率を低くし透過領域部の高彩度化を図る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の基板間に液晶を挟持し、表示の単位となる1画素領域に、光を反射する反射領域部と光を透過する透過領域部を有する半透過型カラー液晶表示装置において、

反射領域部に対応した位置に形成されたカラーフィルタの透過率よりも、透過領域部に対応した位置に形成されたカラーフィルタの透過率が小さいことを特徴とする半透過型カラー液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1記載の半透過型カラー液晶表示装置において、

反射領域部に対応するカラーフィルタの透過率が50%以上70%以下であり、透過領域部に対応するカラーフィルタの透過率が50%未満であることを特徴とする半透過型カラー液晶表示装置。

【請求項3】 請求項2記載の半透過型カラー液晶表示装置において、

反射領域部に対応するカラーフィルタの透過率を T_r とし、透過領域部に対応するカラーフィルタの透過率を T_t としたとき、 $1.1 \leq T_r/T_t \leq 2.4$ であることを特徴とする半透過型カラー液晶表示装置。

【請求項4】 請求項1乃至3記載の半透過型カラー液晶表示装置において、

反射領域部に対応する位置に形成されるカラーフィルタと、透過領域部に対応する位置に形成されるカラーフィルタでは透過率が異なることを特徴とする半透過型カラー液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、反射機能層を備えた半透過型カラー液晶表示装置に関し、特に透過表示重視の透過重視型半透過カラー液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半透過型カラー液晶表示装置は、消費電力が少ない事やバックライトを利用した透過表示が可能であり、あらゆる環境において使用できるといった特徴から、携帯機器等のディスプレイとして広く使用されようとしている。

【0003】従来の半透過型カラー液晶表示装置では、カラー表示を行うために、カラーフィルタが背面基板に形成された反射膜上に積層され、かつ、前記反射膜として、カラーフィルタの画素と対向する部位の一部に、光透過用の開口を有する半透過反射膜が採用されている。

【0004】ここで、カラーフィルタと反射膜は、基板厚による視差による表示色彩度低下を防ぐため液晶パネル内に形成され、反射時の明るさを稼ぐためカラーフィルタは高透過率のものが使用されている。

【0005】また、他の半透過反射膜としては、アルミや銀等の金属を薄膜化しハーフミラーにしたものや、金属をエッチングによりパターンニングし、金属が残

っている部分を反射用として使用し、金属を除去した部分を透過用として使用するものや、屈折率の異なる誘電体を積層し干渉を利用したものがある。

【0006】上記の液晶表示装置は、例えば特開平11-052366号公報に示されている。該公報では、カラーフィルタが背面基板に形成された反射膜上に積層され、かつ、前記反射膜として、カラーフィルタの画素と対向する部位の一部に、光透過用の開口を有する半透過反射膜が採用されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、反射時の明るさを稼ぐための高透過率のカラーフィルタでは、反射表示時はカラーフィルタを2回通過するため表示色彩度は高くなるものの、透過表示時はカラーフィルタを1回しか通過しないので表示色彩度が大きく低下するといった問題があった。また、透過表示時の表示色彩度を上げようと高彩度（低透過率）のカラーフィルタを採用すると、反射時の明るさが大きく低下し、視認性を著しく低下させるといった問題があった。

【0008】よって本発明は、半透過型カラー液晶表示装置、特に透過表示重視の半透過型カラー液晶表示装置において、反射表示時の明るさコントラストを維持したまま透過表示時の表示色彩度を向上させることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の半透過型カラー液晶表示装置は、一对の基板間に液晶を挟持し、表示の単位となる1画素領域に、光を反射する反射領域部と光を透過する透過領域部を有する半透過型カラー液晶表示装置において、反射領域部に対応した位置に形成されたカラーフィルタの透過率よりも、透過領域部に対応した位置に形成されたカラーフィルタの透過率が小さいことを特徴としている。

【0010】上記構成によれば、表示の単位となる1画素領域内に反射領域部と透過領域部を区分した半透過反射膜を用い、透過領域部に対応するカラーフィルタの透過率を小さくすることで、透過領域のカラーフィルタのみを高彩度化することが可能になる。よって、反射時の明るさを維持したまま透過時の表示色の高彩度化を達成する事が可能になるのである。

【0011】さらに、本発明の半透過型カラー液晶表示装置は、請求項1記載の半透過型カラー液晶表示装置において、反射領域部に対応するカラーフィルタの透過率が50%以上70%以下であり、透過領域部に対応するカラーフィルタの透過率が50%未満であることを特徴としている。

【0012】上記構成によれば、反射領域部と透過領域部の透過率をそれぞれに規定することにより、反射表示・透過表示共に良好な表示特性が得られる。反射領域部に対応するカラーフィルタの透過率が50%未満では反射表示時の明るさが不足し、70%を超えると反射表示

時の彩度が小さくなってしまふ。また、透過領域部に対応するカラーフィルタの透過率が50%以上では透過表示時の彩度が小さくなってしまふのである。

【0013】さらに、本発明の半透過型カラー液晶表示装置は、請求項2記載の半透過型カラー液晶表示装置において、反射領域部に対応するカラーフィルタの透過率を T_r とし、透過領域部に対応するカラーフィルタの透過率を T_t としたとき、 $1.1 \leq T_r/T_t \leq 2.4$ であることを特徴としている。

【0014】上記構成によれば、反射領域部に対応するカラーフィルタの透過率を T_r とし、透過領域部に対応するカラーフィルタの透過率を T_t としたとき、 $1.1 \leq T_r/T_t \leq 2.4$ であることを満足していれば、反射時の明るさを維持したまま透過時の表示色の高彩度化を達成する事が可能になるのである。

【0015】さらに、本発明の半透過型カラー液晶表示装置は、請求項1乃至3記載の半透過型カラー液晶表示装置において、反射領域部に対応する位置に形成されるカラーフィルタと、透過領域部に対応する位置に形成されるカラーフィルタでは透過率が異なることを特徴としている。

【0016】上記構成によれば、例えばカラーフィルタを構成する材料の顔料濃度を変えたり、顔料自体を変えることで請求項1乃至3の半透過型カラー液晶表示装置が簡単に得られる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図1乃至図7を用いて説明する。本発明に係わる半透過型カラー液晶表示装置について図2を用いて説明する。観察者側から、上側偏光板1、第一位相差板2、第二位相差板3、上側基板4、透明表示用電極5、配向膜7、STN液晶8、配向膜7、透明表示用電極5、オーバーコート層9、カラーフィルタ10、半透過反射板11、下側基板12、第三位相差板13、下側偏光板14の順序で構成される。

【0018】本発明に用いられる半透過反射板は、図3に示す様に、下側基板12にアルミニウムを1000Å蒸着し、透過用のスルーホールを形成するためフォトリソ法を用いてアルミのパターニングを行った。尚、スルーホール部の面積は画素の30%に設定した。その上にRGBのストライプ状のカラーフィルタ10を形成するのである。本実施例では開口面積を30%としたが、25~80%にするのが好ましく、25%未満では透過光の利用が少なく透過表示時画面が暗くなり、80%を超えると透過表示重視型であっても反射表示画面が暗く視認性に問題がでる。

【0019】また、カラーフィルタ面は重なり部分や各色の膜厚の違いで凸凹になるため液晶の配向性が悪くなる。そこで、カラーフィルタ10上にアクリル樹脂系のオーバーコート層9を形成した。透明電極5は、上側基

板4上と、下側基板12のオーバーコート層(平坦化層)9上にITO(インジウム錫酸化物)を蒸着し、エッチングすることによりマトリックス状の画素電極を形成した。また、画素の周囲を光吸収性の物質でブラックマトリックスを形成しても良く、こうすることにより黒の遮蔽力が向上し高コントラスト化に寄与できる。その上にポリイミドを印刷により塗布し、焼成を行うことにより配向膜7を形成した後、液晶分子のねじれ角が、240°ツイストとなるようにラビング処理を行った。

【0020】さらに、上下基板4をシール樹脂6で貼り合わせた後、複屈折 Δn とピッチを調整した液晶8を注入し、STN液晶セルを形成した。これに所望の $d\Delta n$ を持つポリカーボネート延伸の第一位相差板2と第二位相差板3と第三位相差板13とニュートラルグレイの上側偏光板1及び下側偏光板14を液晶セルに対して所定の軸になるように貼り付けた。

【0021】また、図示しないが、下側基板12上にアクリル系樹脂で凹凸を形成した後、半透過反射膜を形成し光拡散機能を付与していても良く、あるいは、半透過反射板11を鏡面形成し、散乱層を別途形成してもよい。

【0022】ここで、本実施例における各光学素子の軸角度を図4に示す。STN液晶8の下側基板12側配向方向15から上側基板4側の配向方向16までに液晶分子がねじれる角度を240°とし、時計回りを正として第二位相差板3の遅相軸17と液晶分子の上側配向方向16とのなす角120°、第一位相差板2の遅相軸18と第二位相差板の遅相軸17とのなす角を40°、上偏光板1の吸収軸19と第一位相差板2の遅相軸18とのなす角を75°とする。また、下側基板12側配向方向15と第三位相差板13の遅相軸20とのなす角50°、第三位相差板13の遅相軸20と下側偏光板14の吸収軸21とのなす角40°とする。

【0023】さらに、各レターデーション値の設定は、STN液晶層8(800nm)、第一位相差板2(680nm)、第二位相差板3(180nm)、第三位相差板13(140nm)とし、反射時・透過時にノーマリーブブラックモードとなる液晶表示装置を構成した。

【0024】(実施例1)ここでは、図2の半透過型カラー液晶表示装置に、図1に示すカラーフィルタを用いており、反射膜透過領域(ここでは反射板スルーホール部)と反射膜反射領域(ここでは反射板のスルーホール部以外の部分)でカラーフィルタの顔料濃度を変えている。

【0025】透過領域と反射領域で顔料濃度の異なるカラーフィルタの製造には、レジストダイレクト電着法を用いた。レジストダイレクト電着法とは、電着用ITO上に塗布した感光性樹脂をパターニングし、電着用ITOを露出させその部分に電着CFを形成する方法である。この方法を用いて、各色で顔料濃度の異なるカラー

フィルタを透過領域部と反射領域部に形成した。図2において電着用ITOは図示していないが、半透過反射板側カラーフィルタ下部に設けている。

【0026】表1は、反射膜透過領域（ここでは反射板のスルーホール部）と反射膜反射領域（ここでは反射板のスルーホール部以外の部分）でカラーフィルタの顔料濃度を変えた実施例のカラーフィルタの透過率と表示色彩度の関係を示したものである。

	実施例A	実施例B	実施例C	実施例D	実施例E	従来例
CF膜厚 [μm]	2.1	1.5	1.5	0.9	1.5	1.5
透過領域CF透過率	25%	25%	30%	35%	30%	60%
反射領域CF透過率	50%	60%	60%	70%	60%	60%
反射時彩度	24	14	14	7	14	14
反射率	5.6%	8%	8%	10.9%	8%	8%
透過時彩度	50	50	38	30	38	6

透過率: RGB平均透過率

駆動条件: 1/80 duty, 1/9 bias, フレーム周波数 80 Hz の単純マトリクス駆動

彩度: XYZ表色系における色度座標xyでRGB各々の色度座標を結んで得られる三角形の面積×1000

【0029】表1から判る様に、実施例Aの反射率が若干低下したものの、従来例に比較し、反射率を維持したまま透過時の高彩度化が達成でき、特に実施例A及びBの透過時彩度50は、ノートPC等に使用されている透過型STNとほぼ同等の性能である事を示している。さらに、検討の結果、透過時彩度は従来例の値“6”の約倍の“12”を達成していれば充分な彩度が得られることが判った。

【0030】また、CFを上側基板に形成した実施例Eにおいても同等の効果が得られている（この時下側基板12側の透明電極5を反射効果のある金属電極と置き換えても良い）。

【0031】さらに、1/80 Duty, 1/9 Bias, フレーム周波数 80 Hz で駆動した時、反射時のコントラスト（白と黒の反射率比）は拡散光照射で10、透過時のコントラストは20を満足しており、従来と同等以上であった。

【0032】（実施例2）ここでは、図2の半透過型カラー液晶表示装置に、図6に示すカラーフィルタを用いており、反射膜透過領域（ここでは反射板スルーホール

【0027】また、表1中の実施例A～Dは図2に示した構造を採用しており、上記レジストダイレクト電着法でカラーフィルタを形成している。実施例Eは図5に示したカラーフィルタ・オーバーコートを上側基板に形成した構成である。

【0028】

【表1】

部）と反射膜反射領域（ここでは反射板のスルーホール部以外の部分）でカラーフィルタの膜厚を変えている。

【0033】透過領域と反射領域で膜厚の異なるカラーフィルタの製造には、電着方式でカラーフィルタを各色2～3 μm 形成した後、サンドブラスト法によるパターニングで段差が1 μm 程度となるよう凸状に形成した。また、図2において電着用ITOは図示していないが、半透過反射板側カラーフィルタ下部に設けている。

【0034】表2は、反射膜透過領域（ここでは反射板のスルーホール部）と反射膜反射領域（ここでは反射板のスルーホール部以外の部分）でカラーフィルタの膜厚を変えた実施例のカラーフィルタの透過率と表示色彩度の関係を示したものである。

【0035】表2中の実施例F～G及び比較例Hは図2に示した構造を採用しており、実施例Iは図5に示したカラーフィルタ・オーバーコートを上側基板に形成した構成である。

【0036】

【表2】

	実施例F	実施例G	比較例H	実施例I	従来例
透過領域CF透過率 (膜厚)	40% (3.3 μm)	47% (2.5 μm)	50% (2.1 μm)	47% (2.5 μm)	60% (1.4 μm)
反射領域CF透過率 (膜厚)	48% (2.3 μm)	60% (1.4 μm)	66% (1.1 μm)	60% (1.4 μm)	60% (1.4 μm)
反射時彩度	28	14	10	14	14
反射率	5.1%	8%	9.7%	8%	8%
透過時彩度	22	14	11	14	6

詳細条件は表1と同じ

【0037】表2から判る様に、実施例Fの反射率が若

干低下したものの、従来例に比較し、反射率を維持した

まま透過時の高彩度化が達成できた。比較例Hについては透過時彩度12を満足できなかった。ここから、透過部カラーフィルタ透過率は50%未満が好ましいことがわかる。

【0038】また、CFを上側基板に形成した実施例Iにおいても同等の効果が得られている。(この時下側基板12側の透明電極5を反射効果のある金属電極と置き換えても良い)

さらに、1/80 Duty, 1/9 Bias, フレーム周波数80Hzで駆動した時、反射時のコントラスト(白と黒の反射率比)は拡散光照射で10、透過時のコントラストは20を満足しており、従来と同等以上であった。

【0039】(実施例3)ここでは、図2の半透過型カラー液晶表示装置に、図7に示すような反射膜透過領域(ここでは反射板スルーホール部)に凹状の部分を形成し、この凹部分にカラーフィルタを埋め込む様にしたカラーフィルタを用いており、反射膜透過領域(ここでは反射板スルーホール部)と反射膜反射領域(ここでは反射板のスルーホール部以外の部分)でカラーフィルタの膜厚を変えている。

【0040】図7の様なカラーフィルタは、まずスルー

ホール形成前の反射板付基板をサンドブラスト法により凹状(段差約1 μ m)にエッチングした後、基板顔料分散スピン塗布方式でカラーフィルタを各色3~5 μ m形成することで得られた。さらに、この方式であれば、反射板のスルーホール化とCF逆凸状形成用の基板凹状処理が一度で済むため工程の簡略化が可能である。また、実施例2と比較してカラーフィルタの膜厚を厚く形成するのは、顔料分散スピン方式を用いて、段差を埋め表面がフラットなカラーフィルタを得るために、ある程度厚みが必要であるからである。

【0041】表3は、反射膜透過領域(ここでは反射板のスルーホール部)と反射膜反射領域(ここでは反射板のスルーホール部以外の部分)でカラーフィルタの膜厚を変えた実施例のカラーフィルタの透過率と表示色彩度の関係を示したものである。

【0042】表3中の実施例J及び比較例Kは図2に示した構造を採用しており、比較例Lは図5に示したカラーフィルタ・オーバーコートを上側基板に形成した構成である。

【0043】

【表3】

	実施例J	比較例K	比較例L	従来例
透過領域CF透過率 (膜厚)	45% (52 μ m)	54% (38 μ m)	54% (38 μ m)	60% (28 μ m)
反射領域CF透過率 (膜厚)	50% (42 μ m)	60% (28 μ m)	60% (28 μ m)	60% (28 μ m)
反射時彩度	24	14	14	14
反射率	5.6%	8%	8%	8%
透過時彩度	16	9	9	6

詳細条件は表1と同じ

【0044】表3から判る様に、実施例Jの反射率が若干低下したものの、従来例に比較し、反射率を維持したまま透過時の高彩度化が達成できた。比較例K~Lについては透過時彩度12を満足できなかった。

【0045】さらに、1/80 Duty, 1/9 Bias, フレーム周波数80Hzで駆動した時、反射時のコントラスト(白と黒の反射率比)は拡散光照射で10、透過時のコントラストは20を満足しており、従来と同等以上であった。

【0046】

【発明の効果】本発明の半透過型カラー液晶表示装置では、一對の基板間に液晶を挟持し、表示の単位となる1画素領域に、光を反射する反射領域部と光を透過する透過領域部を有する半透過型カラー液晶表示装置において、反射領域部に対応した位置に形成されたカラーフィルタの透過率よりも、透過領域部に対応した位置に形成されたカラーフィルタの透過率を小さくしている。よって、表示の単位となる1画素領域内に反射領域部と透過

領域部を明確に区分し、それぞれの領域に対応するカラーフィルタの透過率を定めることにより、反射時の明るさを維持したまま透過時の表示色の高彩度化を達成する事を可能とした。

【0047】さらに、本発明では、反射領域部に対応する位置に形成されるカラーフィルタと、透過領域部に対応する位置に形成されるカラーフィルタとで、透過率の異なるカラーフィルタ材料を準備し、レジストダイレクト電着法を用いることにより、簡便に本発明の半透過型カラー液晶表示装置が得られることを示した。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる実施の形態を示す断面図である。

【図2】本発明に係わる半透過型カラー液晶表示装置の断面図である。

【図3】本発明に係わる反射板の詳細図である。

【図4】本発明に係わる各部材の軸角度を示す図である。

【図5】本発明に係わる他の半透過型カラー液晶表示装置の断面図である。

【図6】本発明に係わる他の実施の形態を示す断面図である。

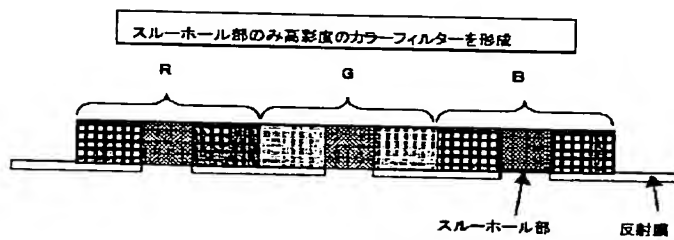
【図7】本発明に係わる他の実施の形態を示す断面図である。

【符号の説明】

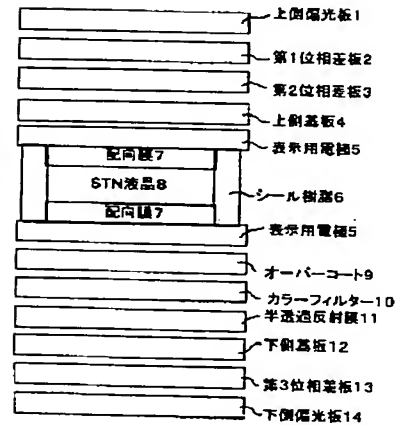
- 1 上側偏光板
- 2 第1位相差板
- 3 第2位相差板
- 4 上側基板

- 5 表示用電極
- 6 シール樹脂
- 7 配向膜
- 8 STN液晶
- 9 オーバーコート
- 10 カラーフィルタ
- 11 半透過反射膜
- 12 下側基板
- 13 第3位相差板
- 14 下側偏光板

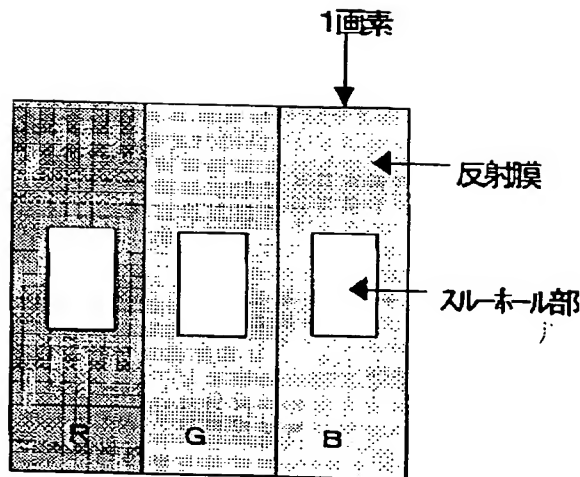
【図1】



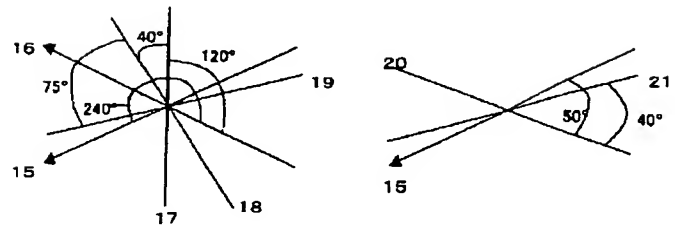
【図2】



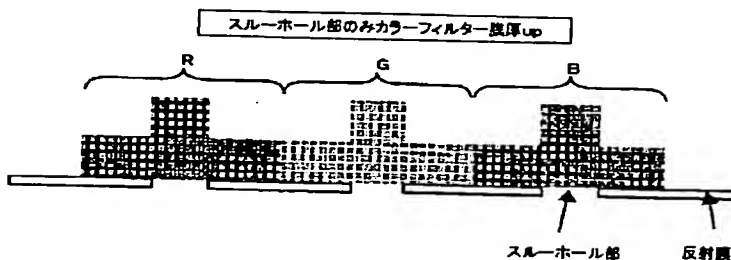
【図3】



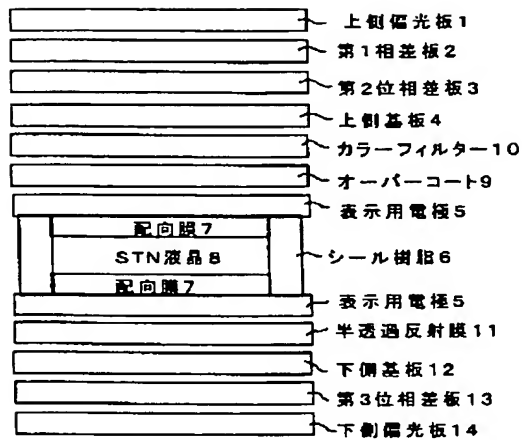
【図4】



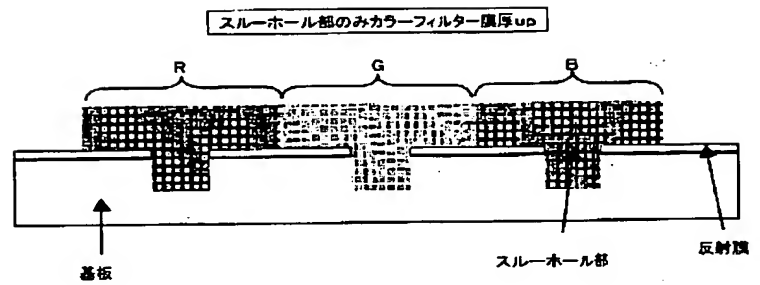
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H048 BA02 BA62 BB01 BB02 BB10
BB44
2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11X
FA11Z FA14Z FA15Z FA41Z
FC06 GA06 HA10 KA10 LA16
5C094 AA08 AA48 BA43 CA19 CA24
DA13 EA06 EB02 ED03 ED11
FA01 FA02 FB01 FB15 JA01
JA11

THIS PAGE BLANK (USPTO)